

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-124549

(43)Date of publication of application : 21.05.1993

(51)Int.Cl.

B62D 65/00

B23P 19/00

B23P 21/00

(21)Application number : 03-293202

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 08.11.1991

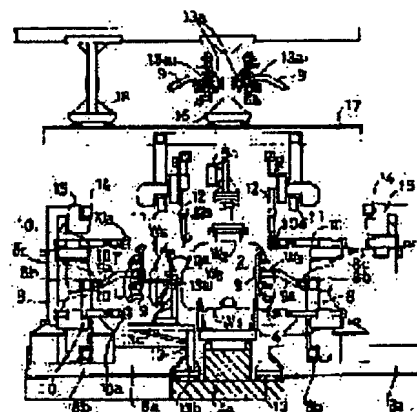
(72)Inventor : HAMADA AKIO
OTAKI KEIZABURO
KUBO TAKASHI

(54) ASSEMBLING DEVICE OF AUTOMOBILE BODY

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the facility cost by mounting a welding robot to weld a setting jig to receive side panel constituting parts from a preset device, constituting parts or the like on a mobile frame, and using the welding both for assembling the side panel and for assembling other body constituting members.

CONSTITUTION: A pair of forward and rear setting jigs 9 to hold a side panel W5 at the door opening are provided to the respective holders 8c fixed to a beam 8b on the upper stage of a movable frame 8 which is movably arranged on them right and the left side of a body assembling station 2 in a removable manner. A welding robot 10 which is provided with the respective welding guns 10a is mounted on the upper beam 8a and the lower beam 8b. The side panel W5 holds a plurality of its constituting parts at the specified positions by means of a pair of the right and left preset devices having a preset Jig 13a, and when the movable frame 8 is shifted to the waiting position, the side panel constituting parts held by the Jig 13a are received by the setting Jig 9, and these constituting parts are welded by means of the welding robot 10.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.07.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2686867

[Date of registration] 22.08.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 22.08.2003

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-124549

(43)公開日 平成5年(1993)5月21日

(51)Int.Cl. ¹	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 6 2 D 65/00		D 8211-3D		
B 2 3 P 19/00	3 0 4 E	7041-3C		
21/00	3 0 3 A	9135-3C		

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21)出願番号 特願平3-293202

(22)出願日 平成3年(1991)11月8日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 浜田 昭雄

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 大滝 敏三郎

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 久保 隆嗣

埼玉県狭山市新狭山1丁目10番地1 ホン
ダエンジニアリング株式会社内

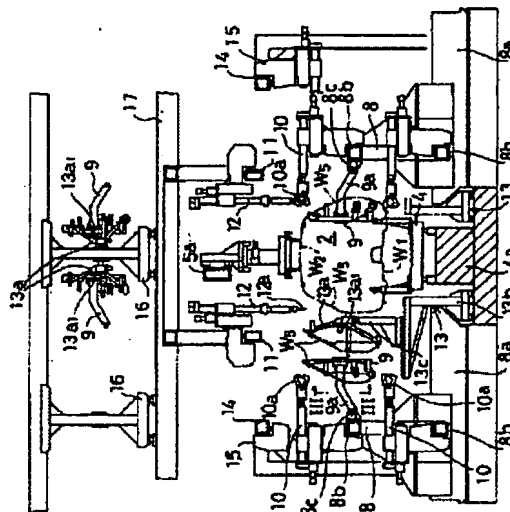
(74)代理人 弁理士 北村 欣一 (外2名)

(54)【発明の名称】 自動車車体の組立装置

(57)【要約】

【構成】 フロア W_1 、ヤルーフ W_2 を投入する組立ステーション2の両側部に、夫々外方の待機位置と内方の溶接位置とに移動自在な可動フレーム8を設ける。該フレーム8を待機位置に移動したときに該フレーム8と組立ステーション2との間に形成される空間に、プリセット装置13によりサイドパネル W_3 の構成部品をプリセット治具13aに所要の位置関係で保持した状態で投入する。これら構成部品を可動フレーム8に設けたセット治具9に受取らせると共に、該フレーム8に設けた溶接ロボット10によりこれら構成部品を溶接してサイドパネル W_3 を組立てる。次に、可動フレーム8を溶接位置に移動し、サイドパネル W_3 を溶接ロボット10によりフロア W_1 、ヤルーフ W_2 に溶接して車体を組立てる。

【効果】 溶接ロボットをサイドパネルの組立と車体の組立とに共用でき、且つ機種毎に専用化される治具を溶接機能を有しない安価なものに構成でき、設備費を削減できる。



(2)

特開平5-124549

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 左右のサイドパネルをフロア等の他の車体構成部材に溶接結合して自動車車体を組立てる装置において、前記他の車体構成部材を投入する組立ステーションの左右両側部に夫々横方向外方の待機位置と内方の溶接位置とに進退自在に設けられる可動フレームと、サイドパネルを構成する複数の部品を所要の位置関係で保持可能なプリセット治具を待機位置に存する可動フレームの内方の組立ステーションとの間の空間に出し入れするプリセット装置とを備え、可動フレームに、プリセット治具から前記複数の部品を受取るセット治具と、これら部品を溶接結合してサイドパネルを組立てると共にサイドパネルを前記他の車体構成部材に溶接結合する複数の溶接ロボットとを搭載したことを特徴とする自動車車体の組立装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、左右のサイドパネルをフロアやルーフ等の他の車体構成部材に溶接結合して自動車車体を組立てる、自動車車体の組立装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、自動車車体の組立装置として、特開昭58-212894号公報により、フロアとルーフとを投入する組立ステーションの両側部に夫々溶接装置とその外側のプリセット装置とを設け、プリセット装置に備えるプリセット治具にサイドパネルを構成するアウトと各種インナとから成る複数の部品をセットし、溶接装置に備える内向姿勢と外向姿勢とに反転自在な溶接治具を外向姿勢にした状態で該溶接治具にプリセット治具から前記複数の部品を受取らせると共に該溶接治具に設けた溶接ガンでこれら部品を溶接結合してサイドパネルを組立て、次いで溶接治具を内向姿勢に反転してサイドパネルをフロアとルーフとに接合し、この状態で溶接治具に設けた別の溶接ガンによりサイドパネルをフロアとルーフとに溶接結合するようにしたものは知られる。又、特開昭62-110581号公報に見られるように、組立ステーションの両側部に立設した各固定フレームに位置決め用のロボットと溶接ロボットとを搭載し、組立ステーションに左右のサイドパネルとフロア等の他の車体構成部材とを所要の位置関係にセットした状態で投入し、これら部材を位置決め用ロボットにより位置決めした状態で溶接ロボットにより溶接結合して自動車車体を組立てるものも知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記した前者の従来技術では、自動車の機種変更の際に溶接治具を交換する必要がある、ここで溶接治具はサイドパネル組立用と車体組立用の多数の溶接ガンを搭載するため高価となり、かかる高価な溶接治具を機種別に多数用意する必要があることから設備費が嵩む不具合がある。これに対し、後者

の従来技術では、溶接治具を用いないため機種変更に対応できるが、前者の従来技術の如く溶接治具上でサイドパネルを組立てることができないため、サイドパネルの組立装置を別に設ける必要があつてその分設備費が高み、更にサイドパネルやフロア等の車体構成部材の位置決めをロボットで行うため、ロボットの繰り返し精度の変化により車体の組立精度に誤差を生じ易くなる不具合がある。本発明は、以上の点に鑑み、溶接治具を用いる従来技術と同様に車体組立工程でサイドパネルを組立てられるようにし、且つ溶接ロボットを用いることで機種毎の専用設備たる治具の構成を簡素化し、設備費を削減し得るようにした装置を提供することをその目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成すべく、本発明は、左右のサイドパネルをフロア等の他の車体構成部材に溶接結合して自動車車体を組立てる装置において、前記他の車体構成部材を投入する組立ステーションの左右両側部に夫々横方向外方の待機位置と内方の溶接位置とに進退自在に設けられる可動フレームと、サイドパネルを構成する複数の部品を所要の位置関係で保持可能なプリセット治具を待機位置に存する可動フレームの内方の組立ステーションとの間の空間に出し入れするプリセット装置とを備え、可動フレームに、プリセット治具から前記複数の部品を受取るセット治具と、これら部品を溶接結合してサイドパネルを組立てると共にサイドパネルを前記他の車体構成部材に溶接結合する複数の溶接ロボットとを搭載したことを特徴とする。

【0005】

【作用】 可動フレームを外方の待機位置に移動した状態で予めサイドパネルの構成部品をセットしたプリセット治具を可動フレームの内方の組立ステーションとの間の空間に進入させ、可動フレームに搭載したセット治具にこれら構成部品を受取らせると共に、これら構成部品を可動フレームに搭載した溶接ロボットにより溶接結合してサイドパネルを組立てる。この溶接作業中にフロア等の他の車体構成部材を組立ステーションに投入すると共に、プリセット治具を前記空間から引出す。そして、サイドパネル組立後に可動フレームを内方の溶接位置に移動して、サイドパネルを前記セット治具に位置決め保持したまま他の車体構成部材に接合し、この状態で前記溶接ロボットによりサイドパネルを他の車体構成部材に溶接結合して自動車車体を組立てる。このように溶接ロボットを用いて溶接を行うため、セット治具には溶接ガンを搭載する必要がなく、セット治具のコストを削減でき、機種別に複数のセット治具を用意しても設備費を比較的安く抑えられる。更に、可動フレームに溶接ロボットを搭載したため、待機位置におけるサイドパネルの組立と、溶接位置におけるサイドパネルの他の車体構成部材への溶接とを共通の溶接ロボットで無理なく行い得る

(3)

特開平5-124549

3

れる。

【0006】

【実施例】図1は車体組立ラインを示し、該ラインに前方に向かって順に移載ステーション1と組立ステーション2と払出ステーション3とを配置し、台車型の第1投入装置4と天吊り型の第2投入装置5とを組立ステーション2と移載ステーション1との間に夫々ガイド部材4a、5aに沿って往復動自在に設け、図示しない上流側のフロア組立ラインから払出されるフロアW₁を第1投入装置4に載置して組立ステーション2に投入し、又移載ステーション1の一侧部に、ルーフW₂とダッシュボードアップW₃とリヤトレイW₄との3部材を載置する治具6aを側方から移載ステーション1に進入させる移載機6を配置し、治具6a上の3部材を第2投入装置5に昇降自在に吊設したルーフ用とダッシュボードアップ用とリヤトレイ用の保持手段5b、5c、5dに受取らせて、該第2投入装置5の組立ステーション2への往動によりこれら3部材を組立ステーション2に投入するようにした。そして、組立ステーション2においてフロアW₁に左右のサイドパネルW₅、W₆を溶接結合すると共に、両サイドパネルW₅、W₆間にルーフW₂とダッシュボードアップW₃とリヤトレイW₄とを上方から挿入セットして、これら3部材とサイドパネルW₅とを溶接結合し、かくて組立てられた自動車車体をトランスファ装置7により払出ステーション3に払出してその下流側の増打ラインに搬送するようにした。

【0007】組立ステーション2の左右両側部には、夫々前後1対のガイド部材8a、8aに沿って、図2の左半部に示されている横方向外方の待機位置と、図2の右半部に示されている横方向内方の溶接位置とに移動される可動フレーム8が設けられており、該可動フレーム8を前後方向に長手の上下2段の梁8b、8bを有する側面視長方形に形成し、サイドパネルW₅をその前後のドア開口W_{5a}において位置決め保持する前後1対のセット治具9、9を上段の梁8bの内側面に固設した各ホルダ8cに該各セット治具9から横方向外方に延出される支持アーム9aを介して着脱自在に取付け、更に上段の梁8bと下段の梁8bとに夫々溶接ガン10aを備える溶接ロボット10を搭載した。そして、可動フレーム8の溶接位置への移動によりサイドパネルW₅をセット治具9、9に位置決め保持したままフロアW₁に接合させ、この状態で下段の梁8bに搭載した複数の溶接ロボット10によりサイドパネルW₅をフロアW₁に溶接結合し、更に左右のサイドパネルW₅、W₆の上縁部間に上方からルーフW₂を挿入セットして、上段の梁8bに搭載した2台の溶接ロボット10によりサイドパネルW₅とルーフW₂とを溶接結合するようにした。尚、組立ステーション2の天井部には前後方向に長手の左右1対の梁枠11、11が設けられており、該各梁枠11に溶接ガン12aを備える複数の溶接ロボット12を搭載し、これら

4

溶接ロボット12によりサイドパネルW₆に対するダッシュボードアップW₃やリヤトレイW₄やルーフW₂の前後両端部やフロアW₁のリヤパネル部W_{5a}の溶接を行うようにした。

【0008】ところで、サイドパネルW₅はアウタと各種インナとから成る複数の部品で構成されており、これら構成部品を所要の位置関係で保持するプリセット治具13aを有する左右1対のプリセット装置13、13を設け、可動フレーム8を待機位置に移動したときにその内方の組立ステーション2との間に形成される空間にプリセット治具13aを投入して、該治具13aに保持されるサイドパネルW₅の構成部品を前記セット治具9、9に受取らせ、可動フレーム8に搭載した前記溶接ロボット10によりこれら構成部品を溶接結合してサイドパネルW₅を組立てるようにした。これを詳述するに、各プリセット装置13は、組立ステーション2の側部の投入位置と払出ステーション3の側部のプリセット位置との間に往復動される可動台13b上に横方向に進退自在なスライド枠13cを設け、該スライド枠13c上に、サイドパネルW₅の構成部品を所要の位置関係で位置決め保持する各種保持具を取付けたプリセット治具13aを着脱自在に搭載して成るもので、可動台13bをプリセット位置に復動させた状態でプリセット治具13aにサイドパネルW₅の構成部品をセットし、組立ステーション2での車体組立が完了して可動フレーム8が待機位置に移動されたとき、可動台13bを投入位置に往動させてプリセット治具13aをセット治具9、9の内方に正対させ、次いでスライド枠13cを横方向外方に移動してプリセット治具13aに保持されるサイドパネルW₅の構成部品をセット治具9、9に保持させ、この状態で所定の溶接ロボット10により構成部品同士を必要最小限の溶接箇所において仮付溶接し、次にプリセット治具13aの保持具をアンクランプした状態でスライド枠13cを横方向内方に移動してプリセット治具13aをサイドパネルW₅から離脱させた後、構成部品同士を溶接ロボット10により増打溶接してサイドパネルW₅を組立て、その間に可動台13bをプリセット位置に復動させて次のセット作業に備えるようにした。尚、サイドパネルW₅の上回りの溶接箇所を可動フレーム8の上段の梁8bに搭載した2台の溶接ロボット10で全て溶接するには時間がかかるため、本実施例では可動フレーム8の待機位置の上方部分に固定フレーム14を架設し、該固定フレーム14に複数の溶接ロボット15を搭載して、サイドパネルW₅の組立てをアシストするようにした。

【0009】前記各セット治具9は、図3に示す如く、ドア開口W_{5a}を通して車室側に没入される治具本体9bに、ドア開口W_{5a}の開口縁部を把持する図4に示すようなクランプ部材9cを複数個取付けて構成され、治具本体9bを車室側に没入することで治具本体9bとドア開

5

口縁部との間に溶接ガンのガンアームを挿入するための広いスペースを確保して、開口縁部におけるアウトとインナの溶接箇所、更には開口縁部の奥側に位置するサイドパネルW₁とルーフW₂等の他の車体構成部材との溶接箇所を治具本体9bに対するガンアームの干渉を生ずることなく溶接し得るようにした。各、クランプ部材9cは、治具本体9bにブラケット9c₁を介して取付けられる基板9c₂の外側面に横方向外方にのびる脚片9c₃を立設し、該脚片9c₃の先端部にドア開口縁部の外表面を受けるワーク受け9c₄を固設すると共に、該脚片9c₃にワーク受け9c₄との間にドア開口縁部を挟むクランプアーム9c₅を収着し、該クランプアーム9c₅を基板9c₂の内側面に取付けた開閉シリンダ9c₆によりリンク9c₇を介して開閉動作させるように構成されており、ワーク受け9c₄を位置決め基準にしてドア開口縁部をクランプしサイドパネルW₁を位置決めして保持し得るようにした。又、治具本体9bを、ルーフ状の2個のパイプ部材9b₁、9b₂を束ねて構成し、該両パイプ部材9b₁、9b₂に、夫々外部配管用の接続口9b₃を形成すると共に、各クランプ部材9cの取付箇所に位置させて各クランプ部材9c用の接続口9b₃を形成し、各クランプ部材9cのブラケット9c₁に両パイプ部材9b₁、9b₂の該両接続口9b₃、9b₃に合致する1対の流体通路9c₈、9c₈を形成して、該両流体通路9c₈、9c₈を各クランプ部材9cの開閉シリンダ9c₆内の両シリンダ室に基板9c₂及びシリンダパネルに形成した通路を介して連通させた。これによれば、治具本体9bを配管部材として各クランプ部材9cの開閉シリンダ9c₆に作動流体を供給できるようになり、治具本体9b上に開閉シリンダ9c₆用の配管部材を配設する必要がなく、セット治具9がすっきりと構成されて、溶接ロボット10による溶接作業を行い易くなる。

【0010】溶接ロボット10は、図5に示す如く、可動フレーム8の梁8bにこれに固定のガイドレール100に沿って前後動自在に支持させたロボット本体101と、該本体101に固定のリニヤガイド102にガイドレール103を介して昇降自在に支持させた昇降枠104と、該昇降枠104上にアームホルダ105を介して横方向に進退自在に支持させた横方向に長手の中空のアーム106とを有する直交座標型ロボットで構成されており、アーム106の先端にツールホルダ107を傾動自在に収着してこれに溶接ガン10aを取付けるものとした。前記ロボット本体101には、梁8bに固定のラック108に咬合する出力軸上のビニオン109を有する第1モータ110と、昇降枠104に回止めして垂設した螺杆111に螺合するナット部材112をギアを介して駆動する第2モータ113とが搭載されており、第1モータ110によりロボット本体101を前後動させ、第2モータ113により昇降枠104を上下動させるようにした。図中114は昇降枠104用のバランス

(4)

特開平5-124549

6

シリンダである。

【0011】前記アーム106は、アームホルダ105に回転自在に且つ軸線方向即ち横方向に不動に挿通支持されており、アームホルダ105を、図6に示す如く、昇降枠104上のガイドレール115に沿って横方向に摺動自在とし、昇降枠104内に、アームホルダ105に固定のナット部材116に螺挿される横方向に長手の螺杆117を軸支すると共に、該螺杆117をベルト118を介して駆動する第3モータ119を搭載して、該モータ119によりアームホルダ105を介してアーム106を横方向に進退させるようにし、更に昇降枠104の横方向外方の端壁部にアーム106を圍繞する回転リング120を軸支し、該リング120に、図7に示す如く、アーム106の外周面に形成した母線方向の複数の溝121に係合するローラ122を取付け、前記端壁部の外面に取付けた第4モータ123によりギアを介して回転リング120を回転させてアーム106を回転し得るようにした。

【0012】アーム106の先端寄りの部分には、ツールホルダ107にリンク124を介して連結されるロッド125を先端に取付けた筒体126が摺動自在に外挿されており、又アーム106の中間部外周に形成したねじ部127に螺合するナット部材128を設けて、筒体126とナット部材128とを環状の連結部材129を介して相対回転可能に且つ軸線方向に不動に連結し、更にナット部材128の外周に従動ギア130を固定すると共に、昇降枠104内に軸支した横方向に長手のスプライン軸131に従動ギア130に咬合する駆動ギア132を摺動自在に外挿し、昇降枠104内に搭載した第5モータ133によりギア列134を介してスプライン軸131を回転させたとき、ナット部材128が回転されてアーム106に対し横方向に進退され、連結部材129を介して筒体126が横方向に進退されて、ツールホルダ107が傾動されるようにした。尚、アーム106の回転時にナット部材128がアーム106に対し進退されてツールホルダ107が不必要に傾動されることのないよう、アーム106の回転時には第5モータ133も駆動して、ナット部材128をアーム106と同期回転させる。又、前記連結部材129を、図8に示す如く、昇降枠104上の前記ガイドレール115に摺動自在に支持させ、アーム106を該連結部材129によっても昇降枠104に対して支持し得るようにし、アーム106の支持剛性を確保した。図中135はアーム106の先端部外周面に筒体126を回止めすべく形成したスプライン部である。

【0013】アーム106の尾端部には、ツールホルダ107に取付ける溶接ガン用の給電ケーブルやエアパイプ等の配線配管部材を担持するケーブルガイド136が取付けられており、これら配線配管部材をアーム106に挿通して溶接ガンに接続するようにした。この場合、

(5)

特開平5-124549

7

ツールホルダ107の傾動機構がアーム106の先端側に設けられていると、傾動機構が邪魔になって配線配管部材のアーム先端と溶接ガンとの間の取り回しが複雑になるが、本実施例では傾動機構がアーム106の外周に設けられるため、配線配管部材をアーム106の先端から先方にそのまま引出すことができ、溶接ガンとの間の配線配管部材の取り回しをすっきりとまとめられ、セット治具9に対する配線配管部材の干渉を生ずることなく溶接作業を行い得られるようになる。尚、前記溶接ロボット12、15も可動フレーム8上の溶接ロボット10と方向性が異なるだけでほぼ同様に構成されている。

【0014】自動車の機種変更の際には、セット治具9、9及びプリセット治具13aを交換する必要があるが、図2に示すように、ラインの上方に治具交換用の複数の架台16を配置するストック枠17を設け、図外のクレーン装置により空の架台16を組立ステーション2に下降させ、セット治具9、9とプリセット治具13aとをプリセット治具13aに突設したドッキングピン13aを介してドッキングさせた状態で該架台16に移し換え、この架台16を吊上げてストック枠17上の定位位置に載置した後、次に使用するセット治具9、9とプリセット治具13aとを保持する架台16を組立ステーション2に下降させて治具交換を行うようにした。尚、第2投入装置5のガイド部材5aが架台16に干渉しないよう、該ガイド部材5aを組立ステーション2から引抜き自在とした。

【0015】ところで、上記実施例では、組立ステーション2の側方の固定フレーム14上にサイドパネルW_sの上回りの組立をアシストする溶接ロボット15を搭載したが、可動フレーム8の上段の梁8bにも多数の溶接ロボット10を搭載して、可動フレーム8上の溶接ロボット10だけでサイドパネルW_sの組立を行うことも可能である。然し、可動フレーム8を溶接位置に移動して車体を組立てる際、サイドパネルW_sとルーフW_rの溶接は少数の溶接ロボット10で行い得られるため、上段の*

8

* 梁8bに多数の溶接ロボット10を搭載してもその大部分は車体組立には寄与せず、可動フレーム8の重量を軽減してその動きをスムーズにする上で、上記実施例のように上段の梁8bに搭載する溶接ロボット10の台数を少なくし、固定フレーム14上の溶接ロボット15でサイドパネルW_sの組立をアシストすることが望ましい。

【0016】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、可動フレームに搭載した溶接ロボットをサイドパネルの組立と他の車体構成部材に対するサイドパネルの溶接とに兼用でき、サイドパネルの組立装置を別個に設けるものに比し設備費を削減できる。又、サイドパネルをセット治具に保持して他の車体構成部材に組付けるため、車体の組立精度が保証される。一方、セット治具は機種毎に専用化されるため、機種別に複数のセット治具を用意する必要があるが、溶接は溶接ロボットで行うため、溶接ガンを有する溶接治具に比しセット治具のコストは遥かに安くなり、コスト的に有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明装置の一例の側面図

【図2】 図1のII-II線から見た組立ステーションの正面図

【図3】 図2のIII-III線から見たセット治具の拡大側面図

【図4】 図3のIV-IV線断面図

【図5】 可動フレームに搭載した溶接ロボットの縦断面図

【図6】 図5のVI-VI線断面図

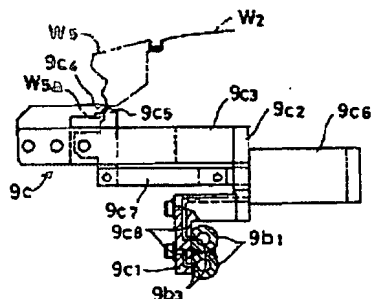
【図7】 図5のVII-VII線断面図

【図8】 図5のVIII-VIII線断面図

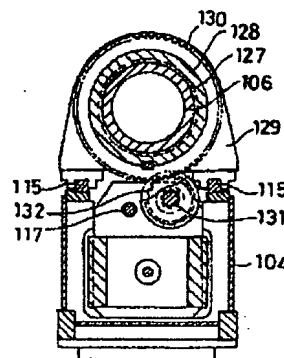
【符号の説明】

2 組立ステーション	8 可動フレーム
9 セット治具	10 溶接ロボット
13 プリセット装置	13a プリセット治具

【図4】



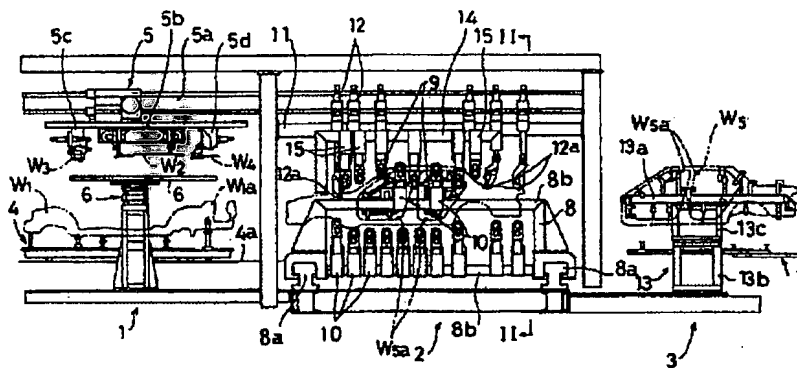
【図8】



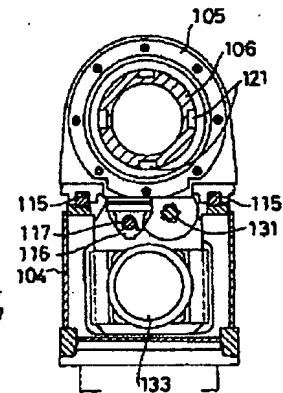
(6)

特開平5-124549

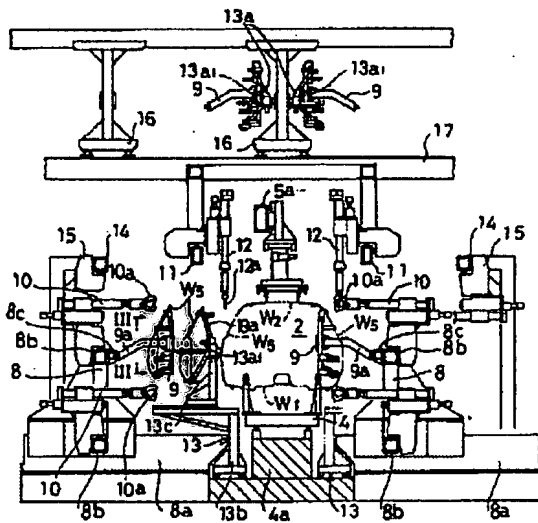
【図1】



【図6】



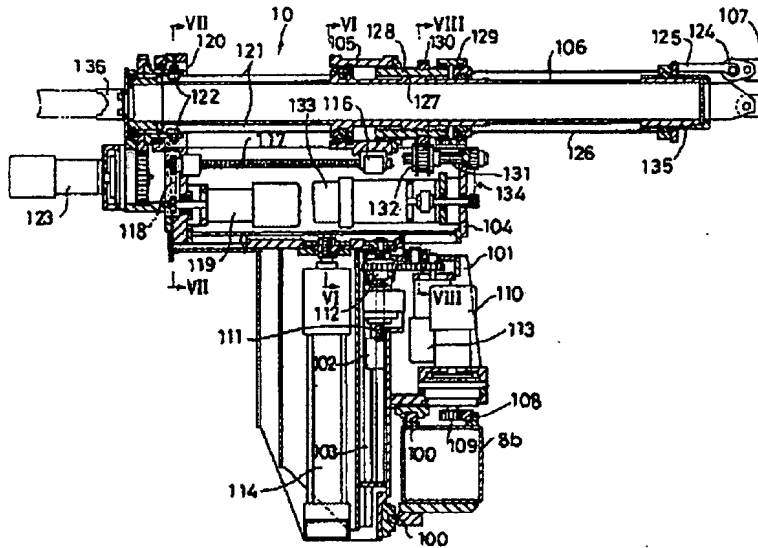
【図2】



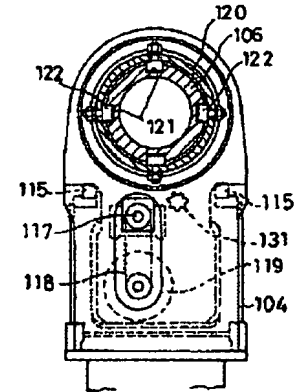
(7)

特開平5-124549

【図5】



【図7】



Family list**2** family member for: **JP5124549**

Derived from 1 application

JP5124549**1 ASSEMBLING DEVICE OF AUTOMOBILE BODY****Inventor:** HAMADA AKIO; OTAKI KEIZABURO; (+1) **Applicant:** HONDA MOTOR CO LTD**EC:****IPC:** B23P19/00; B23K11/11; B23P21/00 (+8)**Publication info:** **JP2686867B2 B2** - 1997-12-08**JP5124549 A** - 1993-05-21Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide